

第6期科学技術基本計画の検討に向けた論点
(情報分野の視点から)

令和元年7月22日
科学技術・学術審議会
情報委員会

以下の論点は、これまでの情報委員会における検討（研究計画・評価分科会情報科学技術委員会及び学術分科会学術情報委員会等における検討を含む。）及び検討を行う必要がある論点を現時点で整理したものであり、今後情報委員会において、更なる論点の追加検討や深掘りを行っていく予定である。

○ 要旨

我が国は、第5期科学技術基本計画に基づき、Society 5.0の実現に向けて取り組んできているが、その鍵である情報科学技術の進展は、予想を遥かに超えるものであり、科学技術の基本的な手法を変革するとともに産業構造や社会基盤の変革の原動力となっている。米国、中国、欧州等国・地域を挙げて情報科学技術の振興と利活用に取り組んでいる。

我が国としても、第6期科学技術基本計画において、情報科学技術を科学技術の一分野としてのみ見るのではなく、人間の活動や社会全体の基盤として捉え、情報科学技術の振興と利活用に関する取組を加速する必要がある。

情報科学技術に関する教育

第1のポイントは、教育である。Society 5.0の時代は情報科学技術が高度化し、知識集約型社会への転換が進むこととなる。このような社会変化を十分に想定し、初等中等教育段階から、情報科学技術を担い、利活用するための教育を行い、知識集約型社会で活躍する我が国全体の人材基盤を拡充させる必要がある。これにより、知識集約型社会への転換を加速する好循環を生み出すほか、教育手法自身も情報科学技術の利活用を進めるべきである。

人間中心の社会

第2のポイントは、人間中心の社会の構築である。AI等の情報科学技術がますます高度化する中で、目指すべきは「人間中心の社会の実現」である。健全で成熟した知識集約型社会を構築するためにも、安全・安心、倫理、多様性、持続可能性等の視点に十分留意した情報科学技術の研究開発、利活用を進めるべきである。

データに関するルールと情報基盤

第3のポイントは、データの利活用・流通に関するルールと情報基盤である。世界経済フォーラム年次総会やG20サミットで「信頼ある自由なデータ流通（Data Free Flow with Trust, DFFT）」を安倍総理が提唱しているように、社会・経済活動におけるデータの重要性は今後ますます高まってくる。研究データを適切に取得、保存・管理、流通させるとともに、個人や社会活動等に係るデータを研究活動において適切かつ有効に利用できるようルールを整備するとともに、ネットワーク、計算資源、データベース等の情報基盤を整備・高度化する必要がある。

1. 教育、研究者評価

- ・ 今後、情報科学技術やデータが社会の基盤となっていく中で、情報科学技術の社会への普及にあたっては、主権者である国民や消費者の理解が重要であり、AIや情報セキュリティも含めて初等中等教育段階から生涯学習段階まで一貫した技術革新に対応した情報リテラシー教育が重要である。併せて、情報科学技術の研究者や社会の様々な分野で情報科学技術やデータを使いこなせる人材の教育も重要であり、これらの教育により、知識集約型社会への転換を加速する好循環を構築していくことが重要である。また、情報科学技術や学習データを利活用した教育の推進やこれらの教育を可能とする教員の育成も重要である。
- ・ 各分野の研究活動において、情報科学技術やデータをいかに活用するかが今後重要になると考えられる。研究者の育成に当たって、情報科学技術やデータの利活用に関する知識を全ての分野において涵養すべきである。
- ・ 情報分野の研究人材の育成のためには、研究者が魅力的な職業であるようにすることが必要であり、研究者の安定したキャリアパスを増やすとともに、待遇の改善も重要である。また、近年、研究者が書類作成に忙殺されていると言われており、研究者の研究時間を確保するためには、AIなども含めた情報技術を利用した事務処理や研究サポート基盤の整備も重要である。
- ・ 情報分野の研究者の成果は、論文のみならず、データやソフトウェアによる貢献、他分野の研究への貢献、社会実装等、多様なケースが考えられる。研究者の育成のためには、論文以外の活動も適切に評価する新しい評価システムが必要である。

2. 次世代の社会経済活動・研究活動を支え発展させる情報科学技術

- ・ 情報科学技術は、今後の社会経済活動、研究活動の基盤であり、全ての分野で活用することで、人間の能力を超えた範囲・スピードでの活動が可能となり、新たな価値や考え方の創出が加速される。

- ・ 研究に関しても、実験科学、理論科学、シミュレーション科学（計算科学）に続く、第4、第5の科学として、データ駆動科学、AI駆動科学と言われるデータやAIを最大限利活用する新たな科学的手法が発展することが期待される。研究活動への情報科学技術の利活用により、研究プロセスの効率化のみならず、探索範囲の拡大、新たな仮説や発見の提示等、研究者の知的活動をサポートする可能性もある。
- ・ 上述のような状況が想定される中で、AI等の情報科学技術やデータの利活用に当たっては、人間中心の原則、FAT (Fairness, Accountability and Transparency) やD&I (Diversity & Inclusion)、ELSI (Ethical, Legal and Social Issues)、SDGs (Sustainable Development Goals)、安全・安心等への対応が重要であり、研究の実施において適切に対応するための仕組みを制度的・技術的に構築するとともに、このような分野の研究自体も推進する必要がある。また、これらの対応については、各機関等による自発的な取組も重要である。
- ・ 情報科学技術への研究支援に関しては、様々な段階やニーズへの対応が必要であることから、創発的な基礎研究から社会ニーズに迅速かつ柔軟に対応するアジャイル型の研究開発まで、多様な手法を組み合わせることが必要である。
- ・ 情報科学技術の社会実装に当たっては、機能だけでなく、使いやすさの向上も重要であり、インターフェースの研究開発への取組も必要である。
- ・ 情報科学を活かした人間中心の社会を構築するためには、人間自身を知る脳科学や心理学、個人から構成される社会の動きを把握する社会科学系の学問領域との連携も重要であり、社会制度や法体系も含めた議論を継続的に行う必要がある。

3. データの重要性の高まりと研究におけるデータの取得、取扱のあり方

- ・ 情報のデジタル化の急速な進展とともに、研究データや社会活動に係るあらゆるデータの価値が著しく向上してきている。2019年1月の世界経済フォーラム年次総会や6月のG20サミットで安倍総理が提唱したとおり、我が国は、信頼ある自由なデータ流通（Data Free Flow with Trust, DFFT）に関する国際的なルール作りでリーダーシップを取っている。
- ・ 一方、科学の分野でも、研究者が明確なルールの下で安心して研究ができるよう、研究データを適切に取得、保存・管理、流通させるとともに、研究活動において個人や社会活動等に係るデータを適切かつ有効に利用できるようにすることが

必要である。そのため、研究者の利益や研究へのインセンティブとデータ提供者の権利や利益に配慮しつつ、国がデータを利活用する際のルールとその運用の仕組みを、分野や機関間の連携の下、早急に定め、国際的に明らかにすることが重要である。

- ・ オープンサイエンスは、研究成果への容易なアクセスを可能にし、科学研究を効果的に推進する取組であり、国際連携の下、推進していくべきである。 研究成果である論文については、オープンアクセスの原則が確立しているが、研究データについては、国のガイドラインに従い、可能な範囲で公開としつつ、分野の特性やデータの性質等を踏まえて公開、特定の者間で共有、非公開等適切な管理を行うべきである。
- ・ 特に企業との共同研究等に係る研究データに関しては、企業のビジネスに係るものであり、相手方の組織との合意をもとに取扱を決めることが重要である。また、大学等においては、国のガイドラインに従い、民間企業が保有する内部データを研究に安心して提供出来るようデータの管理等に係るポリシーと管理体制を早急に定めることが重要である。

4. 大学等の情報基盤や情報技術による研究環境の高度化について

- ・ 大学や研究開発機関が今後の知識集約型社会において知識の創出や知識を利活用したイノベーション創出の拠点となるためには、大学等において、データベース、計算資源、ネットワーク等の情報基盤を整備するとともに、研究への利活用促進等を進めることが重要である。また、全国の情報基盤を学術情報ネットワーク SINET (Science Information NETwork) でつなぐことにより、研究データはもとより、研究等への利活用を目的として、社会活動に係るデータの取得、解析、保存・管理、流通を可能とする全国的なデータプラットフォームを整備することが重要である。
- ・ 計算科学とデータ科学を融合・連携しながら新たな課題の解決に結び付ける取組は、今後、科学技術の基本的な潮流となると考えられる。その上で、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）をつなぐ上で不可欠の装置であるスーパーコンピュータ「富岳」のような大型計算資源を利活用し、そのような流れを強力にけん引する必要がある。
- ・ 計算資源については、今後はアーキテクチャとユーザーニーズの両面から多様性が増していくことから、計算基盤利用の高効率化、高生産化（ソフトウェア、人材育成、利用支援等）を実現するための取組が重要となる。 また、研究者や民間

企業のニーズに即応するために、簡易に利用できる仕組みを構築すべきである。

- ・ 情報流通を情報科学技術で支え、日本全国で、どこにいても研究環境の格差が生まれないようにすることは、地方の大学の研究力の強化・地方の振興の観点からも重要であり、情報基盤の整備・高度化に当たっては、地方の視点を含めるべきである。
- ・ 研究力向上の観点から「ラボ改革」が重要であり、情報科学技術を活用したラボ環境の整備・高度化（実験の自動化等を進めるスマートラボ化等）に取り組むべきである。
- ・ 大学等の学術情報の管理や流通等において主要な貢献を果たしてきている図書館の役割、機能について、情報のデジタル化やオープンサイエンスの推進の観点からその機能の高度化や転換を図るべく検討すべきである。
- ・ 学術情報の発信・流通の観点から学術誌は重要な役割を果たしているが、購読価格上昇の問題に加え、オープンアクセス・ジャーナルの急速な普及に伴う論文投稿料の負担増大の問題が顕在化し、学術誌を取り巻く問題が複雑化している。学術誌の費用負担やオープンアクセス・ジャーナルに対する総合的な対応方策を検討する必要がある。同時に、研究者評価の中で特定の学術誌への投稿実績が重視されている状況の是非を含め、研究者に対する評価のあり方についても検討すべきである。